10.22092/spj.2023.361111.1292
20.1001.1.27834409.1401.38.1.6.4

"مجله نهال و بذر"
جلد ۳۸، شماره ۱، سال ۱۴۰۱

مقاله پژوهشی

ارزیابی خصوصیات مورفو-فیزیولوژیک برگ و میوه، و ویژگی های کیفیت روغن برخی ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون در استان ایلام

Evaluation of Morpho-Physiological Characteristics of Leaves and Fruits, and Oil Quality Properties of Some Olive Cultivars and Genotypes in Ilam Province in Iran

فاطمه شادی‌وند[1]، جواد عرفانی مقدم*[2]، فردین قنبری[3]

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.
۲- دانشیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.
۳- استادیار، گروه علوم باغبانی ، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۲

چکیده

شادی‌وند، ف.، عرفانی مقدم، ج. و قنبری، ف. ۱۴۰۱. ارزیابی خصوصیات مورفو-فیزیولوژیک برگ و میوه، و ویژگی های کیفیت روغن برخی ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون در استان ایلام. **مجله نهال و بذر ۳۸:** ۱۲۷-۱۰۹.

در این پژوهش، برخی از ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون در غرب کشور از نظر ویژگی‌های مورفو-فیزیولوژیکی برگ و میوه و درصد ترکیبات روغنی درسال های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ در باغ مجتمع میثاق سبز در شهر مورموری از توابع شهرستان آبدانان و یکی از باغ‌های تجاری شهرستان دره‌شهر در استان ایلام بررسی شدند. ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون شامل: ارقام زرد، شیراز، شنگه، کرونیکی، گلوله و مانزانیلا، و ژنوتیپ‌های ۴ و ۷ از منطقه مورموری و ژنوتیپ‌های ۹، ۱۰ و ۱۱ از شهرستان دره‌شهر بودند. نتایج ارزیابی صفات نشان داد بین ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون مورد بررسی، از نظر خصوصیات مرفو-فیزیولوژیکی و کیفیت روغن تفاوت معنی‌داری وجود داشت. بیشترین وزن میوه برای رقم زرد و گلوله (۴/۲۴ گرم) و بیشترین طول میوه در ژنوتیپ ۷ (۲/۳۶ سانتی‌متر) مشاهده شد. بیشترین قطر، ضخامت گوشت و وزن گوشت میوه در رقم گلوله ثبت شد. همچنین بیشترین درصد روغن در ماده تر مربوط به رقم زرد (۲۳/۷۱ ٪) بود. نتایج مربوط به تجزیه به عامل‌های اصلی نشان داد که پنج عامل اول ۹۱/۴۷ درصد از واریانس کل مشاهده شده در بین نمونه‌های مطالعه شده را توضیح دادند. در تجزیه به عامل‌ها، طول و قطر میوه و هسته، وزن میوه و هسته، وزن گوشت میوه، زمان رسیدگی و تغییر رنگ میوه از صفات تاثیرگذاری بودند که نشان می‌دهد این خصوصیات می توانند برای ارزیابی ژرم‌پلاسم زیتون مفید باشند. نتایج کلی نشان داد برخی ارقام زیتون مانند رقم زرد و گلوله، با توجه به صفات بررسی شده، سازگاری بهتری با شرایط محیطی منطقه هدف در استان ایلام داشتند.

واژه‌های کلیدی: زیتون، وزن میوه، ترکیبات روغنی، پروفایل اسید های چرب، سازگاری.

* نگارنده مسئول: J.erfani@ilam.ac.ir تلفن: ۰۸۴۳۲۲۲۷۰۱۵

مقدمه

زیتـون (*Olea europaea* L.) یکـی از مهم‌تـرین درختـان میـوه در اقلـیم‌هـای نیمه‌گرمسیری و مدیترانه‌ای با تابستان نسبتا گرم و زمستان‌هـای ملایـم است کـه بـا ایـن شـرایط اقلیمی به خوبی سازگاری دارد (Mohammadi and Vakili, 2007). بـا توجـه بـه تنـوع زیـاد و پراکنش گسـترده زیتـون در ایـران، ایـن کشـور دارای یکی از غنی‌ترین و مهم‌ترین ذخـایر ژنـی در میان کشورهای زیتون خیـز جهـان مـی‌باشـد (Torkzaban *et al*., 2010). زیتـون یکـی از گیاهان روغنی است که بـا ویژگـی‌هـای بـارزی چـون تحمـل زیـاد در برابـر شـرایط نامسـاعد محیطـی، بـالا بـودن کیفیـت روغـن و اهمیـت آن از نظـر تغذیـه نیـز بسـیار مـورد توجـه اسـت (Seifi *et al*., 2015).

سازگاری ارقام زیتون نسبت بـه شـرایط آب و هـوایی منـاطق مختلـف متفـاوت اسـت و نتـایج تحقیقـات نشـان داده اسـت بـرای هر منطقه، ارقـام بـه‌خصوصـی توصـیه می‌شـود (Alfei *et al*., 2008). در دهـه اخیـر ارقـام مختلف زیتون با غالبیت روغنی و زرد در ایـران مورد کشت قرار گرفته اند و توسعه کشـت ایـن محصول منوط بـه انتخـاب بهتـرین رقـم گیـاهی است (Ahmadipour and Arji, 2012). با ایـن حال، نوع و میزان ترکیبات شـیمیایی و پروفایـل اسیدهای چـرب موجـود در روغـن و ترکیبـات آنتی‌اکسیدانی نشان دهنده کیفیت روغن زیتـون است (Boskou *et al*., 2006).

در مورد کیفیت روغن، اسیدهای چرب اشباع نشـده (Unsaturated Fatty Acid = USFA) مهم‌ترین جز ترکیبات روغن زیتـون هسـتند و در مرتبه بعدی متابولیت‌های ثانویه مانند فنل‌ها وجود دارد (Kiritsakis and Shahidi, 2017). روغـن زیتـون در مزوکـارپ (بـیش از ۹۵ درصـد) و فقط درصـد کمـی در هسـته میـوه زیتـون تجمـع می‌یابـد (Connor and Fereres, 2005). ایـن ویژگـی حساسیت بیشـتر ترکیـب اسـیدهای چـرب بـه تغییـرات دمـایی مربـوط بـه محصـولات دانـه هـای روغنـی را تعیـین می‌کنـد (García-Inza *et al*., 2016). روغـن زیتـون حـاوی ۸۳ درصـد اسـید اولئیـک اشـباع نشـده و ۳/۵–۲۱ درصد اسید لینولئیـک، ۷/۵–۲۰ درصـد اسید پالمیتیک ، ۵–۰/۵ درصـد اسـید اسـتئاریک وکمتر از یک درصد اسید لینولنیک است.

محتوای کم اسیدهای چرب اشـباع شـده در روغن زیتـون و درصـد بـالای اسیدهای چـرب اشباع نشده باعث می‌شود کـه ایـن روغـن یـک منبع عالی چربی باشد و بتواند بیماری‌هـای قلبـی عروقی را کاهش دهد (Bulotta *et al*., 2014). در میـان عوامـل آب و هـوایی کـه بـر ترکیـب اسید های چرب اشـباع نشـده تـاثیر می‌گذارنـد، دمـا نقـش مهمـی در تنظـیم ترکیبـات آن دارد (Román *et al*., 2012). بنـابراین، تغییـرات دمـا ممکـن اسـت باعـث تغییراتـی در ترکیـب اسـید هـای چـرب اشـباع نشـده شـود (Borges *et al*., 2017).

در پژوهشی نشان داده شد که شـرایط آب و

هوایی بر میوه و ترکیب روغن در مجموعه‌ای محدود از ارقام و مکان‌ها تاثیر گذار بود (Di Vaio, 2013). با این حال، مشاهده شده است که در طول تجمع روغن، ارقام زیتون پاسخ‌های متفاوتی به دما از نظر ترکیبات اسید های چرب اشباع نشده می‌توانند نشان دهند (Dag, 2014). علاوه بر این، نتایج پژوهش های دیگر، در شرایط کنترل شده دما، نشان داد که محتوای روغن به تغییرات دما حساس بود. به طوری که با افزایش میانگین دمای روزانه بین ۱۶ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد، محتوای روغن کاهش یافت (García-Inza *et al.*, 2014). با تجزیه و تحلیل اطلاعات تجمع روغن در شش رقم زیتون در مکان‌های مختلف، بین محتوای روغن و میانگین دما (Rondanini *et al.*, 2014)، و بین حداکثر دمای روزانه در هنگام تجمع روغن در یک محدوده باریک دما (۲۹–۳۱/۵ درجه سانتی‌گراد) رابطه منفی مشاهده شد (García-Inza *et al.*, 2018).

از مهم‌ترین عوامل در گسترش موفق سطح زیر کشت درختان زیتون، شناسایی و انتخاب رقم مناسب برای هر منطقه جغرافیایی جهت تولید روغن زیتون با کمیت و کیفیت مناسب می‌باشد. گرم تر شدن کره زمین می‌تواند عملکرد و کیفیت روغن زیتون را تحت تأثیر قرار دهد. مطالعه ترکیب روغن در مقایسه مناطق کشت جدید و سنتی می‌تواند اطلاعات مفیدی را برای بهینه‌سازی محصول فراهم کند (García-Inza *et al.*, 2014). تغییرات اقلیم و کمبود آب، افزایش دما و بی نظمی های آب و هوایی می‌تواند در کشت و کار زیتون نقش مهمی داشته باشد (Lorite *et al.*, 2018).

توسعه کشت زیتون در مناطق مختلف استان ایلام در دهه گذشته با ارقام داخلی موجود در مناطق شمالی کشور انجام شده است و نتایج بررسی‌ها نشان از وجود ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف با واکنش های متفاوتی به شرایط محیطی این استان دارند.

هدف از این پژوهش، خصوصیات مورفو-فیزیولوژیک برگ و میوه و پروفایل اسیدهای چرب برخی ارقام و ژنوتیپ های زیتون کشت شده در منطقه مورموری و دره شهر شهرستان آبدانان در استان ایلام ارزیابی شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ در باغ مجتمع میثاق سبز در شهر مورموری از توابع شهرستان آبدانان با مختصات عرض جغرافیایی ″۱۴ ′۵۲ °۳۲ شمالی و طول جغرافیایی ″۵۹ ′۵۲ °۴۷ شرقی و ارتفاع ۸۸۰ متر از سطح دریا و یکی از باغ‌های تجاری شهرستان دره‌شهر با مختصات عرض جغرافیایی ″۵۳ ′۰۸ °۳۳ شمالی و طول جغرافیایی ″۶۱ ′۲۲ °۴۷ شرقی و ارتفاع ۶۵۰ متر از سطح دریا از توابع استان ایلام انجام شد. این آزمایش با ۱۱ رقم و ژنوتیپ زیتون و از هر درخت ۲۰ میوه و برگ در سه تکرار جمع آوری و انجام شد (جدول ۱).

جدول ۱- ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون و منطقه جمع‌آوری آنها

Table 1. Olive cultivars and genotypes and their collection sites

شماره رقم/ژنوتیپ Cultivar/ genotype no.	Cultivar/ Genotype	رقم/ژنوتیپ	Collection site	محل جمع آوری	شماره رقم/ژنوتیپ Cultivar/ genotype no.	Cultivar / Genotyp	ژنوتیپ/رقم	Collection site	محل جمع آوری
1	Zard	زرد	Murmouri	مورموری	7	Genotype 7	ژنوتیپ ۷	Murmouri	مورموری
2	Shiraz	شیراز	Murmouri	مورموری	8	Manzanilla	مانزانیلا	Murmouri	مورموری
3	Shengeh	شنگه	Murmouri	مورموری	9	Genotype 9	ژنوتیپ ۹	Darehshahr	دره شهر
4	Genotype 4	ژنوتیپ ۴	Murmouri	مورموری	10	Genotype 10	ژنوتیپ ۱۰	Darehshahr	دره شهر
5	Koroneiki	کرونیکی	Murmouri	مورموری	11	Genotype 11	ژنوتیپ ۱۱	Darehshahr	دره شهر
6	Golole	گلوله	Murmouri	مورموری					

براساس پارامترهای اقلیمی، منطقه مورد نظر در دامنه مناطق نیمه‌گرمسیری قرار دارد و خصوصیات دمایی و رطوبتی آن در جدول ۲ ارائه شده است. در این پژوهش برخی از صفات مورفو-فیزیولوژیک برگ، میوه و پروفایل اسیدهای چرب روغن زیتون ارقام و ژنتیپ های مورد بررسی اندازه‌گیری شد. زمان تشکیل گل و میوه بر حسب روز به ترتیب براساس روز بعد از یکم اسفند و در ادامه زمان تغییر رنگ و رسیدگی میوه (شاخص تغییر رنگ میوه) بر اساس روز بعد از یکم شهریور ثبت شد.

برای سنجش وزن میوه و سایر صفات از هر نمونه تصادفی ۲۰ تایی در سه تکرار در زمان رسیدن میوه برداشت شد. پس از توزین توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم، و میانگین وزن میوه هر رقم/ژنوتیپ محاسبه شد. طول و عرض میوه‌ها توسط دستگاه کولیس دستی اندازه‌گیری شد، و میانگین طول و عرض میوه برای هر رقم /ژنوتیپ برآورد شد. ضخامت گوشت پس از برش میوه‌ها و جدا کردن هسته توسط کولیس انجام شد، و سپس صفات مربوط با هسته (وزن، طول و قطر) برآورد شد. جهت اندازه‌گیری طول و عرض برگ از خط‌کش استفاده شد که برای هر رقم ۶۰ برگ اندازه‌گیری شد، و میانگین طول و عرض برگ برای هر نمونه ثبت گردید.

ارزیابی پروفایل اسیدهای چرب

جهت اندازه گیری پروفایل اسیدهای چرب، نمونه‌های ارقام/ژنوتیپ های زیتون مورد بررسی به آزمایشگاه دانشگاه خوارزمی تهران فرستاده شدند. برای جداسازی چربی از گوشت میوه زیتون، به محلول مخلوطی از محلول دی اتیل اتر (۲:۱) و اتر نفت اضافه و مخلوط شد. سپس این فاز به آرامی جدا شده و حلال‌های فوق در دستگاه روتاری تبخیر شدند.

در ادامه برای استر کردن اسیدهای چرب ابتدا به آن ($KOH(2mol\ L^{-1})$ الکلی اضافه و به مدت ۳۰ دقیقه در بن‌ماری ۶۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت و به آن حجم مساوی آب خالص اضافه شد و با اسیدسولفوریک اسیدی گردید. اسیدهای چرب با اضافه کردن دی‌اتیل‌اتر جدا و با اضافه نمودن تری‌فلورو متانول ۱۴درصد به صورت متیله در آمد و با قیف جدا کننده، پس از اضافه نمودن مجدد دی‌اتیل‌اتر، جدا شد. بخش جدا شده با آب شستشو و رطوبت آن با تبخیر آب حذف گردید (Bannon *et al.*, 1982).

ارزیابی با گاز کروماتوگرافی

بدین منظور یک میکرولیتر از نمونه استخراجی به ستون کروماتوگرافی به طول ۱۰۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر (CP-Sil 88 Capillary Column, Chrompack, Midleburg-The Netherlands) متصل به دستگاه Hewlett-Packard-5890A تزریق شد. دتکتور از نوع Flame Ionization مدل (Loor-2001) بود. گاز حامل از نوع هیدروژن فوق خالص با فشار ۲۳، PSI بود. درجه حرارت تزریق کننده ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد و حرارت اولیه آن معادل ۷۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد که با شیب پنج درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه

جدول ۲- پارامترهای اقلیمی برای دما و رطوبت در شهرستان دره‌شهر

Table 2. Climatic parameters related to temperature and humidity in Dereshahr city

Parameter	پارامتر ها	April	May	June	July	August	September	October	November	December	January	February	March
							Temperature (°C) دما (سانتی گراد)						
Maximum	بیشینه	33.5	37.2	43.5	49.1	49.0	47.5	40.7	30.5	23.0	20.5	19.1	21.0
Mean maximum	میانگین بیشینه	26.8	28.7	39.9	45.3	46.4	43.7	35.6	22.2	17.4	15.0	16.0	18.1
Minimum	کمینه	6.5	9.3	16.3	23.0	22.5	19.5	13.6	7.3	2.5	-1.7	-0.2	0.4
Mean minimum	میانگین کمینه	11.0	14.5	21.4	26.9	26.6	23.4	18.1	11.7	7.3	6.8	3.6	4.7
Mean monthly	میانگین ماهانه	18.9	21.6	30.6	36.1	36.5	33.5	26.9	16.9	12.3	10.9	9.8	11.4
							Relative humidity (%) رطوبت نسبی (٪)						
Maximum	بیشینه	100	100	78	37	27	36	100	100	100	100	100	100
Mean maximum	میانگین بیشینه	80	84	38	20	20	22	42	90	98	93	95	95
Minimum	کمینه	10	12	3	2	2	3	4	15	33	23	16	24
Mean minimum	میانگین کمینه	29	31	9	5	5	5	15	49	61	48	46	37
Mean monthly	میانگین ماهانه	55	58	23	12	13	13	29	69	79	71	71	66

Table 2. Continued.

ادامه جدول ۲-

Parameter	پارامتر ها	April	May	June	July	August	September	October	November	December	January	February	March
							Temperature (°C) دما (سانتی گراد)						
Maximum	بیشینه	31.0	35.4	40.7	45.6	45.4	44.0	37.6	27.2	21.2	17.2	17.5	18.6
Mean maximum	میانگین بیشینه	24.6	26.4	36.8	42.5	42.1	40.3	33.2	20.1	16.0	12.9	13.9	15.4
Minimum	کمینه	9.0	11.4	22.0	28.4	25.6	25.2	13.4	9.8	6.6	-0.6	2.2	3.0
Mean minimum	میانگین کمینه	15.1	16.9	26.5	31.8	31.0	29.2	23.6	13.3	9.0	5.4	6.5	7.4
Mean monthly	میانگین ماهانه	19.9	21.7	31.6	37.2	36.6	34.7	28.4	16.7	12.5	9.2	10.2	11.4
							Relative humidity (%) رطوبت نسبی (٪)						
Maximum	بیشینه	96	92	47	18	26	49	79	100	100	100	100	97
Mean maximum	میانگین بیشینه	49	59	25	13	16	21	32	78	76	77	70	70
Minimum	کمینه	5	12	2	3	3	4	6	15	22	8	13	19
Mean minimum	میانگین کمینه	26	31	11	6	7	9	16	50	52	46	43	39
Mean monthly	میانگین ماهانه	37	45	18	10	11	15	24	64	64	62	56	55

افزایش و نهایتا به ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد رسید. در ادامه بعد از دو دقیقه، حرارت به ۱۷۵ درجه سانتی‌گراد رسید و به مدت ۴۰ دقیقه ثابت ماند، و سپس با شیب پنج درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه به ۲۲۵ درجه سانتی‌گراد رسید و ثابت شد. پیک‌های خروجی بر اساس مقایسه زمان بازداری با پیک‌های استاندارد تعیین هویتی سطح زیر منحنی هر اسید چرب معیار تعیین مقدار آن بر حسب درصد است (Gonzales *et al*., 2003).

به منظور اندازه‌گیری درصد روغن در ماده تر و خشک میوه، نمونه میوه های ارقام/ژنوتیپ های زیتون مورد بررسی به مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه ارسال شد. درصد روغن برحسب ماده خشک میوه با استفاده از دستگاه سوکسله و حلال اتر نفت اندازه‌گیری شد (Banat *et al*., 2012). همچمین درصد روغن در ماده تر براساس درصد رطوبت میوه در زمان برداشت به دست آمد (Ajamgerd and Zeinanloo, 2013).

داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1.3 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجریه واریانس داده ها نشان داد که بین ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون تفاوت معنی‌دار برای خصوصیات مورد ارزیابی بوجد داشت (جدول ۳). مقایسه میانگین های خصوصیات مرفولوژیک نشان داد که بیشترین طول میوه مربوط به ژنوتیپ ۷ (۲/۳۵ سانتی‌متر) و رقم زرد (۲/۲۶ سانتی‌متر) بود و کمترین آن در رقم کرونیکی (۱/۰۸ سانتی‌متر) مشاهده شد (جدول ۴). بیشترین قطر میوه مربوط به رقم گلوله (۱/۹۳ سانتی‌متر) و کمترین آن در رقم کرونیکی (۰/۵۵ سانتی‌متر) بود. با این حال بیشتر ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون دارای قطری بیشتر از یک سانتی‌متر بودند (جدول ۴). بیشترین طول هسته مربوط به ژنوتیپ ۷ (۱/۷۷ سانتی‌متر) و کمترین آن در رقم کرونیکی (۰/۸۷ سانتی‌متر) مشاهده شد (جدول ۴). بیشترین ضخامت گوشت میوه مربوط به رقم گلوله (۰/۳۰ سانتی‌متر) و کمترین آن در رقم کرونیکی و ژنوتیپ ۱۱ (۰/۰۷ سانتی‌متر) بود. با این حال، تفاوت معنی‌داری از نظر این خصوصیت بین ژنوتیپ ها مشاهده نشد.

در میان ارقام/ژنوتیپ های زیتون، رقم گلوله یکی از زودرس‌ترین و رقم کرونیکی از دیررس‌ترین ارقام بود (جدول ۴). همچنین رقم گلوله از لحاظ زمان تغییر رنگ زودترین رقم کرونیکی دیرترین زمان تغییر رنگ را داشت و تفاوت کمی بین ارقام/ژنوتیپ های زیتون برای این دو خصوصیت وجود داشت، و بجز رقم کرونیکی و ژنوتیپ ۱۱، سایر ارقام/ژنوتیپ ها در شهریور برداشت شدند (جدول ۴).

جدول ۳- تجزیه واریانس برای خصوصیات مرفو-فیزیولوژیک برگ و میوه، و ویژگی های کیفیت روغن ۱۱ رقم و ژنوتیپ زیتون

Table 3. Analysis of variance for leaf and fruit characteristics, and oil quality properties of eleven olive cultivars and genotypes

			Mean Squares میانگین مربعات												
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی d.f.	طول میوه Fruit length	قطر میوه Fruit diameter	طول هسته Pit length	قطر هسته Pit diameter	طول برگ Leaf length	عرض برگ Leaf width	ضخامت گوشت flesh thickness	وزن میوه Fruit weight	وزن هسته Pit weight	وزن گوشت Flesh weight	نسبت گوشت به هسته Flesh; Pit ratio	روغن در ماده خشک Oilcontent in dry matter	روغن در ماده تر Oil content in fresh matter
Genotype	ژنوتیپ	10	0.3700**	0.4200**	0.1800**	0.0740**	1.4100**	0.2700**	0.0160**	4.120**	0.12**	2.730**	3.69**	361.00**	165.000**
Error	اشتباه آزمایشی	22	0.0033	0.0035	0.0036	0.0039	0.0045	0.0037	0.0038	0.009	0.01	0.008	0.36	0.90	0.021
C.V. (%)	ضریب تغییرات (٪)	-	2.93	4.1	4.24	9.31	1.15	4.52	31.40	3.24	16.70	4.07	16.78	1.31	1.41

**: Significant at the 1% of probability level.

**: تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد.

Table 3. Continued.

ادامه جدول ۳-

			Mean Squares میانگین مربعات											
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی d.f.	اسید لینولنیک Linolenic acid	اسیدلینولئیک Linoleic acid	اسید اولئیک Oleic acid	اسید استئاریک Stearic acid	اسید پالمیتولئیک Palmitoleic acid	اسید پالمیتیک Palmitic acid	اسید میریستیک Myristic acid	نسبت اسید چرب غیر اشباع به اشباع PUFA+MUFA: SFA	زمان تشکیل گل Flowerig time	زمان تشکیل میوه Fruit set time	زمان تغییر رنگ میوه Date of fruit coloring	زمان رسیدگی میوه Date of fruit ripening
Genotype	ژنوتیپ	10	0.2700**	27.940**	76.10**	5.3800**	2.2500**	12.750**	0.1100**	3.8500**	895.00**	999.00**	3716.00**	3582.00**
Error	اشتباه آزمایشی	22	0.0038	0.013	0.71	0.0038	0.0032	0.025	0.0041	0.0038	0.16	0.29	0.28	0.30
C.V. (%)	ضریب تغییرات (٪)	-	6.63	1.15	1.25	1.39	2.06	1.13	13.24	1.36	1.40	1.34	2.10	1.93

**: Significant at the 1% of probability level.

**: تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد.

جدول ۴- مقایسه میانگین خصوصیات مرفو-فیزیولوژیک برگ و میوه، و ویژگی های کیفیت روغن ۱۱ رقم و ژنوتیپ زیتون

Table 4. Mean comparison of leaf and fruit characteristics, and oil quality properties of eleven olive cultivars and genotypes

Genotype/ Cultivar	ژنوتیپ/رقم	طول میوه (سانتی متر) Fruit length (cm)	قطر میوه (سانتی متر) Fruit diameter (cm)	طول هسته (سانتی متر) Pit length (cm)	قطر هسته (سانتی متر) Pit diameter (cm)	طول برگ (سانتی متر) Leaf length (cm)	عرض برگ (سانتی متر) Leaf width (cm)	ضخامت گوشت (سانتی متر) Flesh thickness (cm)	وزن میوه (گرم) Fruit weight (g)	وزن هسته (گرم) Pit weight (g)	وزن گوشت (گرم) Flesh weight (g)	نسبت گوشت به هسته Flesh: Pit ratio	روغن در ماده خشک (٪) Oil content in dry matter (%)	روغن در ماده تر (٪) Oil content in fresh matter (%)
Zard	زرد	2.25	1.71	1.62	0.81	5.61	1.63	0.21	4.24	0.84	3.31	3.99	38.03	23.49
Shiraz	شیراز	2.03	1.28	1.54	0.65	5.89	1.23	0.16	2.32	0.57	1.67	2.98	11.12	3.68
Shengeh	شنگه	2.14	1.50	1.56	0.72	5.84	1.57	0.21	3.16	0.75	2.33	3.12	30.42	10.49
Genotype 4	ژنوتیپ ۴	1.99	1.51	1.42	0.64	5.72	1.14	0.22	3.23	0.58	2.56	4.49	32.95	20.26
Koroneiki	کرونیکی	1.08	0.55	0.87	0.31	5.23	1.06	0.07	0.45	0.20	0.29	1.50	16.20	4.79
Gololе	گلوله	2.08	1.93	1.21	0.83	5.35	1.10	0.30	4.24	0.75	3.41	4.60	13.16	3.71
Genotype 7	ژنوتیپ ۷	2.35	1.63	1.77	0.84	5.81	1.28	0.25	3.57	0.90	2.60	2.90	11.63	3.67
Manzanilla	مانزانیلا	2.01	1.60	1.37	0.64	5.72	1.36	0.26	3.48	0.51	2.88	5.71	18.74	5.95
Genotype 9	ژنوتیپ ۹	2.16	1.50	1.57	0.77	7.75	1.97	0.18	3.03	0.66	2.29	3.49	28.38	8.31
Genotype 10	ژنوتیپ ۱۰	2.06	1.66	1.44	0.75	6.05	1.58	0.24	3.80	0.77	2.96	3.88	12.65	9.37
Genotype 11	ژنوتیپ ۱۱	1.59	1.05	1.20	0.50	5.25	0.98	0.07	1.47	0.35	1.04	3.08	39.05	19.17
LSD (5%)		0.098	0.100	0.101	0.107	0.114	0.103	0.104	0.164	0.178	0.159	1.020	0.510	0.246

Table 4. Continued. ادامه جدول ۴-

Genotype/ Cultivar	ژنوتیپ/رقم	اسید لینولنیک (٪) Linolenic acid (%)	اسید لینولئیک (٪) Linoleic acid (%)	اسید اولئیک (٪) Oleic acid (%)	اسید استئاریک (٪) Stearic acid (%)	اسید پالمیتولئیک (٪) Palmitoleic acid (%)	اسید پالمیتیک (٪) Palmitic acid (%)	اسید میریستیک (٪) Myristic acid (%)	نسبت اسید چرب غیر اشباع به اشباع PUFA+MUFA: SFA ratio	زمان تشکیل گل (*) Flowerig time (*)	زمان تشکیل میوه (*) Fruit set time (*)	زمان تغییر رنگ میوه (**) Date of fruit coloring (**)	زمان رسیدگی میوه (**) Date of fruit ripening (**)
Zard	زرد	0.65	9.06	66.88	4.49	3.23	15.33	0.35	3.95	17	28	4	1
Shiraz	شیراز	1.02	14.68	63.32	4.06	2.34	14.40	0.49	4.29	17	28	8	14
Shengeh	شنگه	0.67	6.67	68.05	5.74	3.37	15.33	0.31	3.67	17	28	6	12
Genotype 4	ژنوتیپ ۴	1.36	12.83	61.61	5.35	3.92	13.74	0.47	5.48	17	28	15	18
Koroneiki	کرونیکی	1.05	11.83	60.04	5.56	2.17	17.65	0.96	3.05	22	33	110	120
Golole	گلوله	1.15	8.91	67.18	5.81	3.57	13.36	0.36	4.12	17	22	1	8
Genotype 7	ژنوتیپ ۷	0.42	7.37	76.10	2.60	2.08	11.23	0.46	6.03	22	33	10	12
Manzanilla	مانزانیلا	1.27	9.52	74.59	2.12	2.17	10.32	0.38	6.75	22	33	15	17
Genotype 9	ژنوتیپ ۹	1.25	13.96	64.32	3.86	1.93	14.64	0.30	4.34	56	67	15	17
Genotype 10	ژنوتیپ ۱۰	0.80	9.37	70.27	3.35	1.56	14.13	0.58	4.53	56	67	15	17
Genotype 11	ژنوتیپ ۱۱	0.73	5.14	68.37	5.75	3.96	15.29	0.71	3.59	56	67	66	74
LSD (5%)		0.105	0.194	1.435	0.104	0.096	0.270	0.108	0.105	0.693	0.913	0.899	0.928

*: Day after February 20th (روز پس از یکم اسفند)

**: Day after August 20th (روز پس از یکم شهریور

وزن میوه ارقام/ژنتیپ های زیتون مورد بررسی از ۰/۴۵ گرم (رقم کرونیکی) تا ۴/۲۴ گرم (رقم زرد و گلوله) متغیر بود، با این حال وزن میوه در بیشتر رقام/ژنتیپ ها در محدوده ۳ تا ۴ گرم ثبت شد (جدول ۴). بیشترین وزن هسته مربوط به ژنوتیپ ۷ (۰/۹۰ گرم) و پس از آن مربوط به رقم زرد (۰/۸۴ گرم) بود. کمترین وزن هسته مربوط به رقم کرونیکی (۰/۲۰ گرم) بود که تفاوت معنی‌داری با ژنوتیپ ۱۱ (۰/۳۵ گرم) نداشت (جدول ۴).

بیشترین وزن گوشت میوه مربوط به رقم گلوله (۳/۴۱ گرم) و رقم زرد (۳/۳۱ گرم) ثبت شد و کمترین آن در رقم کرونیکی (۰/۲۹ گرم) مشاهده شد. بیشترین نسبت گوشت به هسته مربوط به رقم مانزانیلا (۵/۷۱) وپس از آن رقم گلوله و ژنوتیپ ۴ نسبت گوشت به هسته بالایی داشتند. کمترین مقدار نسبت گوشت میوه به هسته در ارقام کرونیکی (۱/۵) و شیراز (۲/۹۸) مشاهده شد (جدول ۴).

نتایج برخی گزارشات نشان می‌دهد ابعاد میوه، میزان گوشت و وزن هسته ارقام مختلف، بستگی به نوع رقم دارد و تحت تاثیر شرایط محیطی قرار می گیرد (Jibara *et al.*, 2006). میزان گوشت میوه یک صفت مهم برای ارقام زیتون است زیرا بیش از ۹۵ ٪ روغن در گوشت میوه تجمع می‌یابد، از این رو ارقام با میزان گوشت میوه بالا برای تهیه روغن و کنسرو مناسب هستند (Gholami *et al.*, 2018).

در پژوهش‌های دیگر نیز تفاوت در وزن میوه ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون گزارش شده است. وزن میوه در هشت ژنوتیپ زیتون در مرکز تحقیقات طارم زنجان از حدود ۲/۵ تا ۸ گرم بود (Arji *et al.*, 2018). در پژوهشی دیگر، برخی ژنوتیپ‌های زیتون بر اساس خصوصیات پومولوژیکی میوه و هسته ارزیابی شدند و وزن میوه ژنوتیپ‌ها از ۳/۲۸ تا ۷/۹۲ گرم متغیر بود (Arji *et al.*, 2019). نتایج نپژوهش حاضر نشان داد که میانگین وزن میوه ارقام/ژنوتیپ زیتون در این پژوهش کمتر از سایر گزارشات منتشر شده بود. یکی از دلایل آن می‌تواند شرایط نامناسب اقلیمی بویژه دمای بالا (جدول ۲) در منطقه باشد که احتمالا اثر محدود کننده بر فتوسنتز گیاه و در نتیجه وزن میوه داشت.

بیشترین درصد روغن در ماده تر میوه مربوط به رقم زرد (۲۳/۴۹ درصد) و کمترین مقدار آن در ژنوتیپ ۷ (۳/۶۷ ٪) و رقم شیراز (۳/۶۸ درصد) مشاهده شد (جدول ۴). برخلاف درصد روغن در ماده تر، درصد روغن در ماده خشک در بیشتر ارقام/ژنوتیپ های زیتون مورد بررسی بالای ۳۰ درصد بود و بیشترین مقدار آن در ژنوتیپ ۱۱ (۳۹/۰۵ درصد) و پس از آن رقم زرد (۳۸/۰۳ درصد) قرار گرفت.

بیشترین درصد اسید لینولنیک مربوط به

ژنوتیپ ۴ (۱/۳۶ درصد) و کمترین آن در ژنوتیپ ۷ (۰/۴۲ درصد) مشاهده شد (جدول ۴). بیشترین درصد اسید لینولئیک مربوط به رقم شیراز (۱۴/۶۸ درصد) و کمترین آن در ژنوتیپ ۱۱ (۵/۱۴ درصد) بود (جدول ۴). بیشترین درصد اسید اولئیک مربوط به ژنوتیپ ۷ (۷۶/۱۰ درصد) و کمترین آن در رقم کرونیکی (۶۰/۰۴ درصد) مشاهده شد. ژنوتیپ ۷ از نظر کیفیت روغن جز ارقام با کیفیت است که یکی از دلایل آن درصد پایین اسید لینولنیک، اسید لینولئیک و اسید پالمیتیک است.

بیشترین درصد در روغن ارقام و ژنوتیپ های زیتون مربوط به رقم گلوله (۵/۸۱ درصد) بود که تفاوت معنی‌داری با ژنوتیپ ۱۱ نداشت. کمترین میزان اسید استئاریک در رقم مانزانیلا (۲/۱۲ درصد) مشاهده شد (جدول ۴).

بیشترین درصد اسید پالمیتولئیک مربوط به ژنوتیپ ۱۱ (۳/۹۶ درصد) بود که تفاوت معنی‌داری با ژنوتیپ ۴ (۳/۹۲ درصد) نداشت و کمترین مقدار آن در ژنوتیپ ۱۰ (۱/۵۶ درصد) مشاهده گردید (جدول ۴). بیشترین درصد اسید پالمیتیک مربوط به رقم کرونیکی (۱۷/۶۵ درصد) و کمترین آن در رقم مانزانیلا (۱۰/۳۲ درصد) مشاهده شد. بیشترین درصد میریستیک اسید در روغن ارقام، مربوط به رقم کرونیکی (۰/۹۶ ٪) و کمترین آن در ژنوتیپ ۹ (۰/۳۰ درصد) بود. بیشترین درصد نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع به اشباع مربوط به رقم مانزانیلا (۶/۷۵) و کمترین آن در کرونیکی (۳/۰۵) مشاهده شد (جدول ۴).

گزارش شده است هرچه میزان اسیدهای چرب غیراشباع روغن زیتون که مهمترین آنها اسید اولئیک می باشد ببیشتر و میزان اسید های چرب اشباع آن که مهمترین آنها اسید پالمیتیک کمتر باشد کیفیت آن بالاتر است. با این حال، اسیدهای چرب خصوصیات مهمی برای برای طبقه‌بندی ارقام و یا ژنوتیپ‌های زیتون براساس منطقه کاشت می باشند (Hashempour *et al*., 2022).

محتوای نهایی روغن در میوه به اثر برهمکنش بین شرایط رشدی گیاه و تنوع ژنتیکی و همچنین به مقدار میانبر موجود برای بیوسنتز روغن وابسته است (Lavee and Wodner, 2004). حمید اوغلی و همکاران (Hamidoghli *et al*., 2008) با بررسی محتوای روغن در میوه ارقام روغنی زرد و لچینو گزارش کردند که میزان روغن به رقم وابسته بود و بین ارقام از نظر درصد روغن تفاوت معنی‌داری وجود دارد. یکی از مزایای روغن زیتون، بالا بودن محتویات اسید اولئیک و پایین بودن اسید لینولنیک است (Orsavova *et al*., 2015).

به طورکلی از مزیت های روغن زیتون، محتوای بالای اسیدهای چرب تک غیر اشباع (MUFA) است. این ویژگی سطح بالایی از

مقاومت اکسیداتیو را به روغن زیتون در مقایسه با سایر روغن‌های خوراکی با محتوای بالای روغن‌های با اسیدهای چرب چند غیر اشباع (PUFA) گیاهی داده است (Perona *et al*., 2013). بنابراین، ژنوتیپ ۷ با داشتن بیشترین میزان اسید اولئیک و کمترین میزان اسید لینولنیک و اسید لینولئیک، دارای بالاترین کیفیت روغن در بینارقام/ژنوتیپ های مورد بررسی بود (جدول ۴). پس از ژنوتیپ ۷، رقم مانزانیلا و ژنوتیپ۱۰ دارای بیشترین درصد اولئیک اسید بودند. با توجه به مقدار بالاتر درصد اولئیک اسید در رقم مانزانیلا و ژنوتیپ ۱۰، این دو ژنوتیپ تقریبا دارای کیفیت روغن مشابه و در رتبه بعد از ژنوتیپ ۷ قرار داشتند. از نظر نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع به اشباع، رقم مانزانیلا همانند ژنوتیپ ۷ دارای نسبت بالایی بود (جدول ۴). در حالت کلی نوع رقم/ژنوتیپ، شرایط اقلیمی، مرحله برداشت، روش استخراج روغن و شرایط نگه‌داری میوه قبل از استخراج روغن از موارد مهم و تاثیرگذار بر کیفیت روغن میوه زیتون و به‌ویژه ترکیب اسیدهای چرب آن می باشند (Salvador *et al*., 2001).

در حالی که افزایش میانگین دما در سال‌های اخیر امکان گسترش کشت زیتون به عرض‌های شمالی را فراهم کرده است، روند افزایش بیشتر دما می‌تواند باعث پیشرفت شرایط پیش بیابان‌زایی در کشورهای مدیترانه شود و کشت آن را سخت‌تر کند (Kavvadias *et al*., 2018). نتایج سایر محققان نشان می‌دهد در زیتون، مقدار و ترکیب روغن میوه نتیجه تعامل پیچیده‌ای بین عوامل ژنتیکی، محیطی و زراعی است (Morales, 2016). اثر متقابل ژنوتیپ × محیط توسط فنوتیپ‌های متغیر تظاهر می کند، اما هنوز اطلاعات مفید در مورد ارتباط بین ژنوتیپ و فنوتیپ و اثر بخشی انتخاب تجربی به دست نیامده است. همچنین وجود اثر متقابل ژنوتیپ × محیط، در شرایط آب و هوایی جدید و آزمایش نشده، انتخاب ارقام جدید و مناسب را دشوار می کند (Grogan *et al*., 2016).

اندازه میوه درشت، میزان روغن بیشتر و کیفیت روغن بالا از اهداف پرورش زیتون است (Dabbou *et al*., 2011). آگاهی عمیق از تأثیر احتمالی عوامل محیطی بر روی این خصوصیات مفید خواهد بود تا امکان انتخاب ژنوتیپ‌های با عملکرد میوه و روغن بالا فراهم شود. در مورد کیفیت روغن، اسیدهای چرب اشباع نشده (USFA) مهمترین جزء ترکیبات روغن زیتون می باشند، و پس از آن متابولیت‌های ثانویه مانند فنل ها قرار می گیرند (Kiritsakis and Shahidi, 2017). ارجی و همکاران (Arji *et al*., 2029) با ارزیابی برخی از ژنوتیپ‌های زیتون در ایستگاه تحقیقاتی سرپل ذهاب گزارش کردند که اغلب ژنوتیپ های مورد بررسی دارای درصد روغن ک متر از ۴۰ درصد در ماده خشک بودند که

نشان می دهد اقلیم نسبتا گرم در غرب کشور بر کمیت و کیفیت روغن میوه زیتون تاثیر سوء دارد.

دیرترین زمان گلدهی مربوط به ژنوتیپ‌های ۱۰، ۹ و ۱۱ (۵۶ روز پس از یکم اسفند) و زودترین آن در ژنوتیپ‌های زرد، شیراز، شنگه، ژنوتیپ ۴ و گلوله (۱۷روز پس از یکم اسفند) بود (جدول ۴). دیرترین زمان تشکیل میوه مربوط به ژنوتیپ‌های ۹، ۱۰ و ۱۱ (۶۷ روز پس از یکم اسفند) و زودترین آن در ژنوتیپ گلوله (۲۲ روز پس از یکم اسفند) مشاهده شد. تغییر رنگ میوه که یک شاخص مهم در برداشت میوه‌های زیتون در منطقه است، برای همه ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون میورد بررسی بجز از کرونیکی و ژنوتیپ ۱۱ در شهریور رخ داد. دیرترین زمان رسیدن میوه مربوط به رقم کرونیکی (۱۲۰ روز پس از یکم شهریور) و پس از آن ژنوتیپ ۱۱ (۷۴ روز پس از یکم شهریور) و زودترین آن در رقم گلوله (۸ روز پس از یکم شهریور) بود (جدول ۴).

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد شش مؤلفه در مجموع بیش از ۹۵ درصد واریانس کل را توجیه کردند (جدول ۵). در مؤلفه اول خصوصیات طول و قطر میوه، طول و قطر هسته، ضخامت گوشت، وزن میوه، وزن هسته و وزن گوشت میوه، اسید میریستیک ، زمان تغییر رنگ و رسیدگی میوه بزرگترین ضرایب را دارا بودند و این مؤلفه ۴۱/۰۳ درصد از واریانس کل را به خود اختصاص داد. در مؤلفه دوم اسید پالمیتیک، اسید اولئیک، اسید استئاریک و نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع بزرگترین ضرایب را داشتند و این مؤلفه ۱۳/۳۳ درصد از واریانس کل را توجیه کرد (جدول ۵).

مؤلفه سوم میزان روغن در ماده تر و خشک و اسید پالمیتولئیک بزرگترین ضرایب را داشتند و این مؤلفه ۱۰/۸۶ درصد از واریانس کل را به خود اختصاص داد (جدول ۵). مؤلفه چهارم ۱۰/۱۴ درصد از واریانس کل را توجیه کرد و خصوصیت مربوط به زمان تشکیل گل دارای بزرگترین ضرایب بودند. در مؤلفه پنجم صفات مربوط به ابعاد برگ شامل طول و عرض برگ دارای بزرگترین ضرایب بودند و حدود به ۱۰/۰۴ درصد واریانس را به خود اختصاص دادند (جدول ۵). در نهایت در مولفه ۶ دو خصوصیت روغن شامل اسید لینولئیک و اسید لینولنیک دارای بالاترین ضرایب بودند و حدود ۹/۶۶ درصد از واریانس کل را توضیح داد.

جدول ۵- مقادیر ویژه، واریانس، واریانس تجمعی و ضرایب عاملی خصوصیات مرفو-فیزیولوژیک برگ و میوه، و ویژگی های کیفیت روغن ۱۱ رقم و ژنوتیپ زیتون

Table 5. Eigen values, variance, cumulative variance and factors coefficients leaf and fruit characteristics, and oil quality properties of eleven olive cultivars and genotypes

		Componenet مولفه					
Characteristic	خصوصیت	1	2	3	4	5	6
Fruit length	طول میوه	0.897	0.234	0.040	-0.048	0.291	-0.197
Fruit diameter	قطر میوه	0.975	0.188	0.006	0.014	-0.091	0.017
Pit length	طول هسته	0.641	0.284	0.100	-0.068	0.568	-0.386
Pit diameter	قطر هسته	0.947	0.077	-0.067	0.031	0.155	-0.194
Leaf length	طول برگ	0.293	0.005	-0.098	0.477	0.748	0.236
Leaf width	عرض برگ	0.486	-0.058	0.002	0.413	0.658	0.001
Flesh thickness	ضخامت گوشت	0.883	0.289	-0.229	-0.156	-0.136	0.118
Fruit weight	وزن میوه	0.964	0.190	0.023	-0.018	-0.047	-0.007
Pit weight	وزن هسته	0.912	0.076	-0.023	-0.024	0.177	-0.333
Flesh weight	وزن گوشت میوه	0.947	0.211	0.034	-0.016	-0.098	0.071
Flesh: Pit ratio	نسبت گوشت به هسته	0.622	0.453	0.134	-0.003	-0.294	0.504
Oil in dry matter	روغن در ماده خشک	-0.033	-0.146	0.959	0.147	0.082	-0.033
Oil in fresh matter	روغن در ماده تر	0.050	-0.090	0.927	0.084	-0.014	-0.056
Linolenic acid	اسید لینولنیک	-0.070	0.056	-0.022	-0.017	0.010	0.988
Linoleic acid	اسید لینولئیک	-0.108	-0.100	-0.247	-0.166	0.595	0.680
Oleic acid	اسید اولئیک	0.381	0.670	-0.169	0.179	-0.230	-0.509
Stearic acid	اسید استئاریک	-0.198	-0.791	0.372	-0.168	-0.332	0.087
Palmitoleic acid	اسید پالمیتولئیک	0.084	-0.279	0.734	-0.307	-0.435	0.029
Palmitic acid	اسید پالمیتیک	-0.495	-0.814	0.166	0.065	0.112	-0.023
Myristic acid	اسید میریستیک	-0.861	-0.115	-0.152	0.055	-0.309	-0.102
PUFA+MUFA: SFA ratio	نسبت اسید چرب غیر اشباع به اشباع	0.310	0.910	-0.088	-0.118	0.036	0.148
Flowerig time	زمان تشکیل گل	-0.136	-0.013	0.041	0.967	0.077	-0.049
Fruit set time	زمان تشکیل میوه	-0.175	0.020	0.070	0.952	0.136	-0.073
Date of fruit coloring	زمان تغییر رنگ میوه	-0.929	-0.166	0.017	0.161	-0.220	-0.021
Date of fruit ripening	زمان رسیدگی میوه	-0.918	-0.223	-0.061	0.071	-0.190	0.020
Eigen value	مقدار ویژه	10.259	3.333	2.715	2.537	2.511	2.415
Variance (%)	واریانس (٪)	41.037	13.333	10.861	10.147	10.045	9.661
Cumulative variance (%)	واریانس تجمعی (٪)	41.037	54.369	65.230	75.378	85.423	95.084

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان داد بیشترین درصد روغن در ماده تر و خشک مربوط به رقم زیتون زرد بود و یکی از ارقام روغنی مناسب برای کشت و کار در مناطق زیتون کاری هدف در استان ایلام است. همچنین ژنوتیپ ۱۱ به عنوان یک رقم دارای میزان روغن بالا، در مقایسه با سایر ارقام/ژنوتیپ های مورد بررسی شناسایی شد. ژنوتیپ ۱۱ دارای خصوصیات باغی مطلوبی است و می تواندگزینه مناسب‌تری برای زیتون روغنی در منطقه هدف باشد.

نتایج نشان داد رقم گلوله دارای قطر میوه مناسب، ضخامت گوشت، وزن میوه، وزن گوشت میوه و نسبت بالای گوشت به هسته و همچنین درصد پایین روغن در ماده تر، رقم بسیار مناسبی برای تهیه کنسرو است. رقم زیتون

زرد به علت داشتن طول، قطر، وزن میوه و وزن گوشت میوه بیشتر می‌تواند به عنوان یک رقم دو منظوره (روغنی و کنسروی) مورد استفاده قرار گیرد.

سپاسگزاری

نگارندگان بدین‌وسیله از دانشگاه ایلام برای تامین اعتبارات مورد نیاز این پژوهش، از محل اعتبارات پژوهشی آن دانشگاه، سپاسگزاری می کنند.

References

Ahmadipour, S., and Arji, I. 2012. Evaluation on Zard and Roghani olive cultivars responses in different regions of Kermanshah. Journal of Plant Productions 35:113-125.

Ajamgerd, F., and Zeinanloo, A. A. 2013. Comparison of quantitative and qualitative yield of olive cultivars in north of khuzestan province, Iran. Seed and Plant Improvement Journal 29-1 (3): 567-579 (in Persian)

Alfei, B., Magli, M., Rotondi, A., and Pannelli, G. 2008. Chemical and organoleptic characterization of Italian Monovarietal olive oils. pp. 9-13. In: Proceedings of the Sixth International Symposium on Olive Growing. Evora, Portugal.

Arji, I., Norizadeh, M., Mostafavi, K., and Gholami, R. 2018. Evaluation of vegetative, reproductive and plomological characteristics of some promising olive genotypes in Tarom of Zanjan in Iran. Seed and Plant Improvement Journal 34 (3): 265-285 (in Persian).

Arji, I., Gholami, R., and Najafi, M. 2019. Pomological characteristics and fruit yield of some of Ilam native olive genotypes under Sarpol-e-Zahab environmental conditions. Seed and Plant Improvement Journal 35 (2): 153-170 (in Persian.) .

Banat, F., Pal, P., Jwaied, N., and Al-Rabadi, A. 2013. Extraction of oil from olive cake using soxhlet apparatus. American Journal of oil and Chemical Technologies 1: 2326-6570.

Bannon, C. D., Craske, J. D., Hai, N. T., Harper, N. L., and O'Rourke, K. L. 1982. Analysis of fatty acid methyl esters with high accuracy and reliability: II. Methylation of fats and oils with boron trifluoride-methanol. Journal of Chromatography A 247: 63-69.

Borges, T. H., Pereira, J. A., Cabrera-Vique, C., Lara, L., Oliveira, A. F., and Seiquer, I. 2017. Characterization of Arbequina virgin olive oils produced in different regions of Brazil and Spain: Physicochemical properties, oxidative stability

and fatty acid profile. Food Chemistry 215: 454-462.

Boskou, D., Blekas, G., and Tsimidou, M. 2006. Olive oil composition. pp. 41–72. In: D. Boskou (ed.) Olive oil: Chemistry and technology. AOCS Press.

Bulotta, S., Celano, M., Lepore, S. M., Montalcini, T., Pujia, A., and Russo, D. 2014. Beneficial effects of the olive oil phenolic components oleuropein and hydroxytyrosol: focus on protection against cardiovascular and metabolic diseases. Journal of Translational Medicine 12: 1-9.

Connor, D. J., and Fereres, E. 2010. The physiology of adaptation and yield expression in olive. Horticultural Reviews 31: 155-229.

Dabbou, S. 2011. Chemical composition of virgin olive oils from Koroneiki cultivar grown in Tunisia with regard to fruit ripening and irrigation regimes. Journal of Food Science and Technology 46: 577-585.

Dag, A., Harlev, G., Lavee, S., Zipori, I., and Kerem, Z. 2014. Optimizing olive harvest time under hot climatic conditions of Jordan Valley, Israel. European Journal of Lipid Science and Technology116: 169-176.

Di Vaio, C., Nocerino, S., Paduano, A., and Sacchi, R. 2013. Influence of some environmental factors on drupe maturation and olive oil composition. Journal of the Science of Food and Agriculture 93: 1134-139.

García-Inza, G. P., Castro, D. N., Hall, A. J., and Rousseaux, M. C. 2014. Responses to temperature of fruit dry weight, oil concentration, and oil fatty acid composition in olive (*Olea europaea* L. var. 'Arauco'). European Journal of Agronomy 54: 107-115.

García-Inza, G. P., Castro, D. N., Hall, A. J., and Rousseaux, M. C. 2016. Opposite oleic acid responses to temperature in oils from the seed and mesocarp of the olive fruit. European Journal of Agronomy, 76: 138-147.

García-Inza, G. P., Hall, A. J., and Rousseaux, M. C. 2018. Proportion of oleic acid in olive oil as infuenced by the dimensions of the daily temperature oscillation. Scientia Horticulturae, 227: 305-312.

Gholami, R., Arji, I., and Akbari, F. 2018. Evaluation of Some Fruit Characteristics and Yield Promising Olive Genotypes in Kermanshah province in Iran. Seed and Plant Improvement Journal 34 (2): 161-175 (in Persian).

Gonzalez, S., Duncan, S. E., O'Keefe, S. F., Sumner, S. S., and Herbein, J. H. 2003. Oxidation and textural characteristics of butter and ice cream with modified fatty

acid profiles. Journal of Dairy Science 86: 70-77.

Grogan, S. M. 2016. Phenotypic plasticity of winter wheat heading date and grain yield across the US Great Plains. Crop Science 56: 2223-2236.

Hamidoghli, Y., Jamalizadeh, S., and Ramzani Malekroudi, M. 2008. Determination of harvesting time effect on quality and quantity of olive oil in Roudbar regions. Journal of Food, Agriculture and Environment 6: 238-242 (in Persian).

Hashempour, A., Azimi, M., and Asadi-Sanam, S. 2022. Evaluation of oil fatty acid profiles of some promising olive cultivars and genotypes in Tarom region of Zanjan province. Iranian Journal of Horticultural Science 52: 937-949 (in Persian).

Jibara, G., Jahwar, A., Bido, Z., Cardone, G., Dragotta, A., and Famiani, F. 2006. Preliminary results on the characterization of fruit and oil quality of the main Syrian olive cultivars. Olivebioteq 1: 183-186.

Kavvadias, V. 2018. Efects of carbon inputs on chemical and microbial properties of soil in irrigated and rainfed olive groves. pp. 137-150. In: Munoz, M., and Zornoza, R. Soil Management and climate change: Effects on organic carbon, nitrogen dynamics, and greenhouse gas emissions.

Kiritsakis, A., and Shahidi, F. 2017. Olive oil quality and its relation to the functional bioactives and their properties. pp. 205-219. In: Shahidi, F., and Kiritsakis, A. (eds.), Olives and olive oil as functional foods: Bioactivity, chemistry and processing. John Wiley & Son, Ltd.

Lavee, S., and Wodner, M. 2004. The effect of yield, harvesting time and fruit size on the oil content of irrigated olive trees (*Olea europaea*), cvs. Barnea and Manzanillo. Scientia Horticulturrae 99: 267-277.

Lorite, I. J. 2018. Evaluation of olive response and adaptation strategies to climate change under semi-arid conditions. Agricultural Water Management, 204: 247-261.

Mohammadi, H., and Vakili, D. 2007. Olive (planting, harvesting and processing). Neday-e-Sabze Shomal Publications. Rasht, Iran. 214 pp. (in Persian).

Morales, A., Lefelaar, P. A., Testi, L., Orgaz, F., and Villalobos, F. J. A. 2016. Dynamic model of potential growth of olive (*Olea europaea* L.) orchards. European Journal of Agronomy 74: 93-102.

Orsavova, J., Misurcova, L., Ambrozova, J. V., Vicha, R., and Mlcek, J. 2015. Fatty acids composition of vegetable oils and its contribution to dietary energy intake and dependence of cardiovascular mortality on dietary intake of fatty acids. International

Journal of Molecular Sciences 16: 12871-12890.

Perona, J. S., and Botham, K. M. 2013. Olive oil as a functional food: nutritional and health benefits. pp. 677-771. In: Aparicio, R., and Harwood, J. (eds.) Handbook of olive oil. Springer. The United States of America.

Román, A., Andreu, V., Hernández, M. L., Lagunas, B., Picorel, R., Martínez-Rivas, J. M., and Alfonso, M. 2012. Contribution of the different omega-3 fatty acid desaturase genes to the cold response in soybean. Journal of Experimental Botany 63: 4973-4982.

Rondanini, D. P., Castro, D. N., Searles, P. S., and Rousseaux, M. C. 2014. Contrasting patterns of fatty acid composition and oil accumulation during fruit growth in several olive varieties and locations in a non-Mediterranean region. European Journal of Agronomy 52: 237-246.

Salvador, M., Aranda, F., and Fregapane, G. 2001. Influence of fruit ripening on ‘Cornicabra’ virgin olive oil quality A study of four successive crop seasons. Food Chemistry 73: 45-53.

Seifi, E., Guerin, J., Kaiser, B., and Sedgley, M. 2015. Flowering and fruit set in olive: A review. Iranian Journal of Plant Physiology 5: 1263-1272.

Torkzaban, B., Ataei, S., Saboora, A., Azimi, M., and Hosseini, M. M. 2010. Study of variation of some unknown olive genotypes in collection of Tarom research station in Iran, applying morphological markers. Iranian Journal of Biology 23: 520-531 (in Persian).